

Bildungsplan 2016 Sekundarstufe I

*Innovativer
Bildungsservice*

Beispielcurriculum für das Fach Mathematik

Klassen 5/6
Beispiel 1

Juli 2016



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula	I
Fachspezifisches Vorwort	II
Mathematik – Klasse 5.....	1
Daten erfassen, darstellen und auswerten.....	1
Natürliche und negative Zahlen	3
Rechnen mit natürlichen Zahlen	5
Figuren/Körper.....	7
Messen	10
Zusammenhänge	12
Flächeninhalte	14
Brüche	16
Mathematik – Klasse 6.....	17
Rechnen mit natürlichen Zahlen II	17
Rationale Zahlen.....	18
Kreis und Winkel.....	20
Rechnen in \mathbb{Q}_0^+	22
Volumen.....	24
Zusammenhänge.....	26
Daten darstellen und interpretieren.....	27

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula

Beispielcurricula zeigen eine Möglichkeit auf, wie aus dem Bildungsplan unterrichtliche Praxis werden kann. Sie erheben hierbei keinen Anspruch einer normativen Vorgabe, sondern dienen vielmehr als beispielhafte Vorlage zur Unterrichtsplanung und -gestaltung. Diese kann bei der Erstellung oder Weiterentwicklung von schul- und fachspezifischen Jahresplanungen ebenso hilfreich sein wie bei der konkreten Unterrichtsplanung der Lehrkräfte.

Curricula sind keine abgeschlossenen Produkte, sondern befinden sich in einem dauerhaften Entwicklungsprozess, müssen jeweils neu an die schulische Ausgangssituation angepasst werden und sollten auch nach den Erfahrungswerten vor Ort kontinuierlich fortgeschrieben und modifiziert werden. Sie sind somit sowohl an den Bildungsplan, als auch an den Kontext der jeweiligen Schule gebunden und müssen entsprechend angepasst werden. Das gilt auch für die Zeitplanung, welche vom Gesamtkonzept und den örtlichen Gegebenheiten abhängig und daher nur als Vorschlag zu betrachten ist.

Der Aufbau der Beispielcurricula ist für alle Fächer einheitlich: Ein fachspezifisches Vorwort thematisiert die Besonderheiten des jeweiligen Fachcurriculums und gibt ggf. Lektürehinweise für das Curriculum, das sich in tabellarischer Form dem Vorwort anschließt.

In den ersten beiden Spalten der vorliegenden Curricula werden beispielhafte Zuordnungen zwischen den prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen dargestellt. Eine Ausnahme stellen die modernen Fremdsprachen dar, die aufgrund der fachspezifischen Architektur ihrer Pläne eine andere Spaltenkategorisierung gewählt haben. In der dritten Spalte wird vorgeschlagen, wie die Themen und Inhalte im Unterricht umgesetzt und konkretisiert werden können. In der vierten Spalte wird auf Möglichkeiten zur Vertiefung und Erweiterung des Kompetenzerwerbs im Rahmen des Schulcurriculums hingewiesen und aufgezeigt, wie die Leitperspektiven in den Fachunterricht eingebunden werden können und in welcher Hinsicht eine Zusammenarbeit mit anderen Fächern sinnvoll sein kann. An dieser Stelle finden sich auch Hinweise und Verlinkungen auf konkretes Unterrichtsmaterial.

Die verschiedenen Niveaustufen des Gemeinsamen Bildungsplans der Sekundarstufe I werden in den Beispielcurricula ebenfalls berücksichtigt und mit konkreten Hinweisen zum differenzierten Vorgehen im Unterricht angereichert.

Fachspezifisches Vorwort

In den Klassenstufen 5 und 6 knüpft der Mathematikunterricht an die in der Grundschule erworbenen Kompetenzen an; zentrale Begriffe und Verfahren werden, soweit erforderlich, wiederholt und unter neuen Gesichtspunkten weiterentwickelt.

Das Denken von Kindern dieser Altersstufe ist auf Konkretes ausgerichtet, bei Problemlösungen sind sie noch auf Anschaulichkeit und konkrete Bezüge angewiesen. Ausgehend von Fragestellungen aus dem Alltag und der Erfahrungswelt setzen die Schülerinnen und Schüler sich aktiv mit zunehmend anspruchsvolleren mathematischen Fragestellungen auseinander, in denen im Laufe der Klasse 6 erste Ansätze zur Abstraktion möglich werden.

Die Erweiterung des Zahlbegriffs, die Ausdehnung des Grundprinzips des Messens, das Arbeiten mit geometrischen Objekten und Strukturen, die Begegnung mit funktionalen Zusammenhängen und deskriptiver Statistik sind zentrale Inhalte, anhand derer inhalts- wie prozessbezogene Kompetenzen geschult und weiterentwickelt werden. Die Schülerinnen und Schüler erfahren so einerseits die Bedeutung und die Vielschichtigkeit mathematischen Arbeitens, erkennen andererseits aber auch, dass diese Inhalte nicht isoliert nebeneinanderstehen, sondern auf vielfältige Weise miteinander verknüpft sind.

Ein wichtiges Anliegen des Unterrichts ist es, Bereitschaft und Freude an mathematischem Denken und Arbeiten zu wecken und fördern. Hierzu gehört eine Unterrichtsgestaltung, in der Ideen und Konzepte in der Klasse gemeinsam und kooperativ entwickelt werden und eine Fehlerkultur, die Fehler als Herausforderung begreift und die Schülerinnen und Schüler zu Diskussionen und Auseinandersetzungen in der Klassengemeinschaft anregt. Der Mathematikunterricht leistet damit auch einen bedeutsamen Beitrag zur Persönlichkeitsbildung.

Erläuterungen zum nachstehenden Beispielcurriculum

Dieses Beispielcurriculum veranschlagt 75% der insgesamt zur Verfügung stehenden Zeit. Die verbleibenden 25% sollten bedarfsgemäß für Übungs- und Vertiefungsphasen und zur Leistungsmessung verwendet werden.

Die dritte Spalte bildet Lernsequenzen ab, mögliche Unterrichtseinheiten sind fett hervorgehoben. Auslassungszeichen in der zweiten Spalte ([...]) bedeuten, dass der betreffende Kompetenzerwerb hier nur teilweise angestrebt wird und entweder an anderer Stelle vervollständigt wird, oder schon bereits teilweise erfolgt ist.

Mathematik – Klasse 5

Daten erfassen, darstellen und auswerten			
ca. 8 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.5 Daten erfassen, darstellen und auswerten		
<p>2.3 Modellieren 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren</p> <p>5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Figuren, Diagrammen, Tabellen oder Zufallsversuchen beschreiben</p> <p>2.5 Kommunizieren 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen</p>	<p>(1) eine Datenerhebung bei vorgegebenen Merkmalen und Merkmalsausprägungen mit Hilfe planen und selbstständig durchführen</p> <p>G: mit Anleitung E: eigenständig</p> <p>(2) <i>Urlisten, Strichlisten, Häufigkeitstabellen</i> anfertigen</p> <p>(5) aus Diagrammen (<i>Balken-, Säulendiagramm</i> [...]) Zahlenwerte entnehmen</p> <p>E: Daten aus vorgegebenen Sekundärquellen (zum Beispiel Texten, Diagrammen, bildlichen Darstellungen) entnehmen</p>	<p>Daten und Diagramme</p> <p>Daten erfassen, Wir lernen uns im neuen Klassenverband kennen: Herkunft, Haustiere, Hobbies, ...</p> <p>Angeleitetes Erstellen von Kriterien für Fragebögen</p> <p>Daten verarbeiten</p> <p>Diagramme lesen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Daten in Beobachtungen, Untersuchungen und einfachen Experimenten sammeln, strukturieren und in Tabellen, Schaubildern und Diagrammen darstellen (Tabelle, Zeile, Spalte, Balken- oder Säulendiagramm)“</p> <p>https://lehrerfortbildung-bw.de/kompetenzen/projektkompetenz/methoden_a_z/daten</p> <p>Fortbildungsserver: Daten erfassen, ...</p> <p>Kreisdiagramme in Klasse 6 Bereich 7</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „mathematische Darstellungen (Zeichnungen, Strichlisten, Säulen- und Balkendiagramme, Tabellen) entwickeln“</p>

<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen verwenden</p> <p>2.5 Kommunizieren 3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen 7. aus Quellen (Texten, Bildern und Tabellen) und aus Äußerungen anderer mathematische Informationen entnehmen 8. Äußerungen und Informationen analysieren und beurteilen</p>	<p>(6) Daten graphisch darstellen (<i>Balken, Säulendiagramm</i> [...]) G: keine Streifendiagramme E: ggf. Tabellenkalkulation E: (9) statistische Darstellungen hinsichtlich ihrer Eignung und hinsichtlich möglicher Irreführung beurteilen</p> <p>(7) einfache statistische Aussagen auf der Grundlage einer Auswertung von Daten formulieren E: statistische Aussagen mithilfe der Kenngrößen von Daten formulieren</p> <p>(8) Daten aus ihrer Erfahrungswelt bei übereinstimmender Darstellungsform vergleichen und bewerten G: nicht deuten E: unterschiedliche Darstellungsformen</p>	<p>Daten graphisch darstellen</p> <p>Daten auswerten Schlussfolgerungen ziehen</p> <p>Vorgegebene Daten vergleichen und bewerten</p>	<p>L MB Produktion und Präsentation E: L BNE Teilhabe, Mitwirkung, Mitbestimmung E: L MB Mediengesellschaft E: L VB Medien als Einflussfaktoren</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und diese Informationen deuten“</p>
--	--	--	---

Natürliche und negative Zahlen			
ca. 8 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.1 Zahlbereiche erkunden		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, [...] verwenden</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p>	<p>(1) die Prinzipien des dezimalen <i>Stellenwertsystems</i> [...] beschreiben</p> <p>(2) <i>natürliche Zahlen</i> bis zur Größenordnung Billion lesen und nach Hören in Ziffern schreiben</p> <p>(18) Zahlenwerte [...] runden und gerundete Angaben interpretieren</p> <p>(6) <i>rationale Zahlen</i> und Punkte auf der <i>Zahlengeraden</i> einander zuordnen und <i>rationale Zahlen</i> vergleichen und anordnen</p> <p>(4) <i>ganze Zahlen</i> zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten Skala und Änderung</p> <p>E: (7) den <i>Betrag</i> einer Zahl angeben</p>	<p>Die Stellenwerttafel beim Dezimalsystem</p> <p>Große Zahlen Benennung von großen Zahlen Diktierte Zahlen in Ziffern schreiben</p> <p>Zahlen runden</p> <p>Der Zahlenstrahl</p> <p>Umgehen mit negativen Zahlen Natürliche Zahlen im Zahlenstrahl eintragen Größer- und Kleinerrelation Negative Zahlen aus der Erfahrungswelt: z. B. Temperaturen, Kontostand, Meereshöhe</p> <p>Die Zahlengerade Erweiterung des Zahlenstrahls zur Zahlengerade, negative Zahlen darin eintragen Kleiner und größer auch bei negativen Zahlen, und im Übergang über die Null Gegenzahl einer Zahl</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „den Aufbau des dezimalen Stellenwertsystems nutzen und seine Struktur erkennen und verstehen“</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Zahlen bis 1.000.000 auf verschiedene Arten darstellen (zum Beispiel Stellenwerttafel, Zahlenstrahl, Mehrsystemblöcke)“</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Zahleigenschaften und Zahlbeziehungen erkennen, [...] (Vorgänger - Nachfolger, Nachbarzahlen, die Hälfte, das Doppelte, größer als, kleiner als, gleich, liegt näher bei, liegt zwischen, runden)“</p> <p>Noch keine Rechenregeln für negative Zahlen</p>

Beispielcurriculum für das Fach Mathematik/Klasse 5/Beispiel 1 – Sekundarstufe I

	<p>(1) die Prinzipien des dezimalen Stellenwertsystems im Vergleich zum römischen Zahlensystem beschreiben</p> <p>G: keine römischen Zahlen verlangt</p> <p>E: im Vergleich zu einem anderen Zahlensystem beschreiben</p>	<p>Ein anderes Zahlensystem: Die römischen Zahlen</p> <p>Römisches Zahlensystem im Unterschied zum dezimalen Stellenwertsystem</p>	<p>E: auch Dualsystem oder Hexadezimalsystem für Vergleich denkbar</p>
--	---	---	---

Rechnen mit natürlichen Zahlen			
ca. 28 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.1 Mit Zahlen rechnen		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>6. Algorithmen reflektiert anwenden</p> <p>7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p>	<p>(12) <i>natürliche Zahlen</i> [...] schriftlich <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren</i> [...] und <i>dividieren</i> [...]</p> <p>(23) Fachbegriffe für Rechenarten (<i>Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division</i>), Rechenoperationen (<i>addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren, potenzieren</i>) und Rechenoperanden (<i>Summand, Faktor, Minuend, Subtrahend, Dividend, Divisor, Basis, Exponent</i>) verwenden</p> <p>G: Fachbegriffe eingeschränkt</p> <p>(18) Zahlenwerte und Größenangaben situationsgerecht <i>runden</i> und gerundete Angaben interpretieren</p> <p>(25) den Wert von <i>Zahltermen</i> mit Klammern in einfachen Fällen berechnen [...]</p> <p>(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen</p> <p>(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, unter anderem um Ergebnisse überschlägig zu überprüfen</p> <p>(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehroperation überprüfen</p>	<p>Addieren und subtrahieren von natürlichen Zahlen Auch schriftlich</p> <p>Kontrolle durch Überschlag</p> <p>Subtraktion als Umkehroperation</p> <p>Subtraktion unter den Aspekten „Wegnehmen und Ergänzen“</p> <p>Mehrgliedrige Terme Klammer hat Vorrang Kein formales Rechnen mit Minusklammer</p> <p>Multiplizieren von natürlichen Zahlen Auch schriftlich</p> <p>Rechnen mit gerundeten Werten Überprüfen der Berechnungen durch Überschlag mit gerundeten Werten</p> <p>Dividieren von natürlichen Zahlen Auch schriftlich</p> <p>Division als Umkehroperation</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „schriftliche Verfahren der Addition, der Subtraktion, der Multiplikation wie auch der Division und der Division mit Rest geläufig ausführen und anwenden“</p> <p>Grundvorstellung aktivieren</p> <p>Bei Produkten maximal ein Faktor höchstens 3-stellig G: ein Faktor höchstens 2-stellig</p> <p>Divisor maximal 2-stellig G: Divisor maximal einstellig</p>

	<p>(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen</p> <p>E: (19) die Genauigkeit von Ergebnissen, die durch Rechnen mit gerundeten Werten gewonnen wurden, bewerten</p> <p>(14) <i>Potenzen</i> als Kurzschreibweise eines <i>Produkts</i> erklären und verwenden sowie die Quadratzahlen von 1^2 bis 15^2 wiedergeben und erkennen</p> <p>E: (20) natürliche Zahlen in <i>Zehnerpotenzschreibweise</i> angeben</p>	<p>Punkt vor Strichrechnung Klammer vor Punkt vor Strich</p> <p>Rechnen mit gerundeten Werten</p> <p>Quadratzahlen und andere Potenzen</p>	<p>E: Keine exakte Begründung des Rechnens mit gerundeten Zahlen, aber intuitive Verwendung der Regel von geltenden Ziffern</p> <p>G: nur Quadratzahlen, keine Potenzen</p> <p>E: Große Zahlen in Zehnerpotenzdarstellung, nicht zwingend in Normdarstellung Zehnerpotenzen als Abkürzung der Stufenzahlen</p>
	<p>3.1.4 Zusammenhänge beschreiben</p>		
<p>2.3. Modellieren 4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p> <p>5. die Beziehungen zwischen diesen Größen mithilfe von [...], Termen, [...] beschreiben</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p> <p>2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden</p>	<p>(2) einfache Muster (zum Beispiel Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen</p> <p>3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten</p> <p>(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie) durch <i>Zahlterme</i> beschreiben</p> <p>G: Sachsituationen aus der Erfahrungswelt mit Zahltermen beschreiben</p> <p>(26) einfache <i>Zahlterme</i> mit den Fachbegriffen <i>Summe</i>, <i>Differenz</i>, <i>Produkt</i>, <i>Quotient</i>, <i>Potenz</i> beschreiben</p> <p>G: ohne <i>Potenz</i></p> <p>E: auch zusammengesetzte <i>Zahlterme</i></p> <p>(25) den Wert von <i>Zahltermen</i> mit Klammern in einfachen Fällen berechnen [...]</p> <p>(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen</p> <p>(27) einfache Aufgaben [...] durch Ausprobieren oder Rückwärtsrechnen lösen</p>	<p>Zahlterme finden oder aufstellen Zahlenfolgen als Muster erkennen und fortsetzen</p> <p>Zahlterme geschickt berechnen Fachbegriffe für Zahlterme verwenden und nutzen</p> <p>Rechenregeln verwenden Propädeutische Verwendung der Rechengesetze für Rechenvorteile, nicht formalisieren Klammer vor Punkt- vor Strichrechnung</p> <p>Zahlenrätsel Lösung von Gleichungen durch Probieren oder Umkehroperation finden oder erkennen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Gesetzmäßigkeiten in arithmetischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen: Zahlenfolgen, strukturierte Aufgabenfolgen“, „arithmetische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben“</p> <p>Z. B.: $3 + \square = 8$</p>

Figuren/Körper			
ca. 20 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben, Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 8. Hilfsmittel wie Geodreieck problemangemessen auswählen und einsetzen</p> <p>2.5 Kommunizieren 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p>2.3 Modellieren 1. Wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren 4. Relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren 10. Die Ergebnisse aus einer Modellierung in die Realität übersetzen</p>	<p>(1) Lagebeziehungen von <i>Strecken</i> und <i>Geraden</i> (<i>parallel</i>, <i>senkrecht</i>) mithilfe eines Geodreiecks untersuchen</p> <p>(8) sicher mit Geodreieck [und] Lineal [...] umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen</p> <p>(10) <i>Senkrechten</i>, <i>Parallelen</i> und [...] mithilfe eines Geodreiecks zeichnen E: zusätzlich <i>Orthogonalen</i></p> <p>(11) den <i>Abstand</i> zwischen <i>Punkt</i> und <i>Gerade</i> bestimmen sowie den <i>Abstand</i> zwischen <i>Parallelen</i> bestimmen G: nur den <i>Abstand</i> zwischen <i>Punkt</i> und <i>Gerade</i> bestimmen E: zusätzlich bei <i>Dreiecken Höhen</i> einzeichnen</p>	<p>Lagebeziehungen von Strecken und Geraden untersuchen Zeichnen auch auf unliniertem Papier Senkrechte, Parallelen zeichnen</p> <p>Abstände bestimmen</p>	<p>http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/ Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form</p>

	<p>3.1.4 Funktionaler Zusammenhang</p> <p>(3) <i>Punkte</i> in ein <i>Koordinatensystem</i> eintragen und die <i>Koordinaten</i> von <i>Punkten</i> ablesen</p>	<p>Das kartesische Koordinatensystem Sprechweise: Ursprung, x-Achse, y-Achse, x-Koordinate und y-Koordinate</p> <p>Vermischte Übungen im Umfeld von Parallelität, Orthogonalität, Abstand</p> <p>Auch im Koordinatensystem</p> <p>Einfache Modellierungsaufgaben</p>	<p>http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/ Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form</p> <p>Z. B.: Schatzsuche</p>
	<p>3.1.3 Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren</p> <p>(12) <i>Punkte, Strecken, Figuren</i> in selbstständig skalierten zweidimensionalen <i>kartesischen Koordinatensystemen</i> darstellen</p> <p>G: <i>Koordinatensystem</i> vorgeben</p> <p>(4) <i>Achsensymmetrie</i> und <i>Punktsymmetrie</i> bei Figuren erkennen und die <i>Symmetrieachse</i> beziehungsweise das <i>Symmetriezentrum</i> identifizieren</p> <p>G: nur <i>Achsensymmetrie</i></p> <p>(13) <i>Achsenpiegelungen</i> und <i>Punktspiegelungen</i> durchführen</p> <p>G: nur <i>Achsenpiegelungen</i>, auch mit Geometriesoftware</p>	<p>Achsensymmetrie bei Figuren Symmetrieachse Achsensymmetrie: Ausgehend z. B. von Papierfaltungen</p> <p>Achsenpiegelungen Erzeugung achsensymmetrischer Figuren</p> <p>Punktsymmetrie bei Figuren Symmetriezentrum Punktsymmetrie: Ausgehend z. B. von einer Spielkarte (Halbdrehung)</p> <p>Punktspiegelungen Erzeugung punktsymmetrischer Figuren</p>	<p>http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/ Landesbildungsserver: Leitidee Raum und Form</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „achsensymmetrische Figuren herstellen (zum Beispiel falten, schneiden und zeichnen)“, „die Achsensymmetrie ebener Figuren erkennen, beschreiben und nutzen, auch aus ihrer Erfahrungswelt (Spiegelachse, symmetrisch)“, „vorgegebene geometrische Figuren zu achsensymmetrischen Figuren vervollständigen“</p> <p>Bestimmung des Bildpunktes durch Abmessen</p> <p>Übertragen von Streckenlängen durch Abmessen (Geodreieck)</p>

<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 8. Hilfsmittel wie Geodreieck problemangemessen auswählen und einsetzen</p> <p>2.5 Kommunizieren E: 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p>2.1 Argumentieren und Beweisen 9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln 8. Hilfsmittel (zum Beispiel Formelsammlung, Geodreieck und Zirkel, Taschenrechner, Software) problemangemessen auswählen und einsetzen</p>	<p>(6) [...] <i>Vierecke (Quadrat, Rechteck)</i> identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben E: zusätzlich <i>Raute, Drachenviereck, Parallelogramm, Trapez</i></p> <p>(8) sicher mit Geodreieck [und] Lineal [...] umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen</p> <p>(7) vorgegebene Körper (<i>Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel</i>) erkennen und benennen G: ohne Prisma</p> <p>(14) <i>Netze, Schrägbilder, Grund- und Aufrisse von Quadern und Würfeln</i> zeichnen</p> <p>(15) Zusammenhänge zwischen den Darstellungsformen <i>Netz, Schrägbild</i> und Modell bei geraden Körpern (<i>Quader, Würfel, Prisma, Zylinder, Pyramide und Kegel</i>) herstellen G: einem vorgegebenen <i>Netz</i> (von <i>Quader, Würfel, Zylinder, Pyramide</i> oder <i>Kegel</i>) den geraden Körper zuordnen</p>	<p>Spezielle Vierecke: Rechteck und Quadrat Flächenformen skizzieren Mit Geodreieck zeichnen und beschriften, auch auf unliniertem Papier</p> <p>Körper erkennen und benennen Fachbegriffe im Zusammenhang mit Körpern: Ecke, Kante, Seitenfläche, Grund- und Deckfläche, Spitze</p> <p>Charakteristische Merkmale von Körpern</p> <p>Netze zeichnen Netze identifizieren Schrägbilder zeichnen</p> <p>Grund- und Aufrisse Lesen von einfachen, durch Grund- und Aufriss gegebenen Bauplänen Aus Würfel und Quader zusammengesetzte Körper</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „ebene Figuren erkennen und benennen, auch in ihrer Erfahrungswelt (Rechteck, Quadrat, Dreieck, Kreis)“, „ebene Figuren beschreiben, untersuchen und nach Eigenschaften sortieren (Ecke, Seite, parallel, senkrecht)“, „ebene Figuren herstellen und zeichnen (zum Beispiel frei Hand, mit Lineal, Geodreieck, Zirkel, kariertes und unliniertes Papier)“</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Körper erkennen und benennen [...] (Würfel, Kugel) Körper beschreiben und nach Eigenschaften sortieren [...]“ Eindeutige Gesten für Ecke (Zeigefinger), Kanten (mit Zeigefinger von Ecke zu Ecke über die Kante streichen) und Seitenfläche (mit flacher Hand über die Fläche streichen) verwenden</p> <p>Auch Scheinbar-Netze falsifizieren</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Quader- und Würfelnetze (zum Beispiel durch Abwickeln) herstellen, zeichnen und untersuchen</p>
---	--	---	---

Messen			
ca. 8 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.2 Mit Größen umgehen		
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>2.5 Kommunizieren 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p>2.3 Modellieren 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren 2. ergänzende Informationen beschaffen und dazu Informationsquellen nutzen 3. Situationen vereinfachen 4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p>	<p>(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern</p> <p>(2) in ihrem Umfeld <i>Längen, Massen, Zeitspannen</i> messen</p> <p>(3) Größenangaben durch <i>Maßzahl</i> und <i>Einheit</i> darstellen</p> <p>(4) die Bedeutung gängiger Vorsilben wie zum Beispiel <i>milli, centi, dezi, kilo, Mega</i> erklären</p> <p>(5) <i>Einheiten</i> für <i>Masse, Zeit(spanne), Geld, Länge</i> verwenden und umwandeln G: in benachbarte Einheiten umwandeln</p> <p>(6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden</p>	<p>Messen und Schätzen von Größen aus der Erfahrungswelt</p> <p>Auch unter Verwendung nichtstandardisierter Einheiten (z. B. Schrittlängen)</p> <p>Einheiten kennen und umwandeln</p> <p>Längen (mm, cm, dm, m, km)</p> <p>Massen (mg, g, kg, t, Mt)</p> <p>Zeitspannen (s, min, h, d)</p> <p>Geldwerte (ct, €)</p> <p>Kenntnis der Umrechnungszahlen</p> <p>Messergebnis auch in Dezimalschreibweise und gemischter Schreibweise notieren</p> <p>Vergleichsgrößen aus ihrer Erfahrungswelt einsetzen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „mit geeigneten Einheiten in allen relevanten Größenbereichen messen [...]“, „Größen [...] vergleichen, mit geeigneten Einheiten [...] messen, Größenangaben passenden Repräsentanten zuordnen und umgekehrt, Messgeräte sachgerecht nutzen, Größenvorstellungen beim Schätzen anwenden“</p> <p>Hinweis: Dezimeter als neue Längeneinheit</p> <p>Messen durch direkten Vergleich z. B. eigene Körpergröße</p> <p>Messgenauigkeit</p> <p>Praktisches Arbeiten mit Messinstrumenten, auch außerhalb des Klassenzimmers</p> <p>Die Sprechweise der gängigen Vorsilben mit Vielfachen (kilo = 1000) und Bruchteilen (milli = Tausendstel) verbinden und auch die Nutzung bei anderen Einheiten ins Bewusstsein rufen (z.B. Kilogramm)</p>

<p>2.2 Probleme lösen 2. Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten</p> <p>13. Ergebnisse, auch Zwischenergebnisse, auf Plausibilität oder an Beispielen prüfen</p> <p>14. kritisch prüfen, inwieweit eine Problemlösung erreicht wurde</p> <p>16. Lösungswege vergleichen</p>	<p>(8) mit Größenangaben rechnen und dabei <i>Einheiten</i> korrekt anwenden</p> <p>(9) den <i>Umfang</i> von <i>Rechteck</i> und <i>Quadrat</i> bestimmen</p> <p>E: zusätzlich den <i>Umfang</i> von <i>Dreieck</i>, <i>Trapez</i>, <i>Parallelogramm</i> [...] sowie den <i>Umfang</i> zusammengesetzter Figuren bestimmen</p> <p>E: 3.1.4 (6) den dynamischen Zusammenhang zwischen Größen in einfachen Situationen (<i>Länge – Umfang – Flächeninhalt – Volumen</i>) anschaulich erläutern</p>	<p>Rechnen mit Größen Anwendungsaufgaben</p> <p>Umfang geradlinig begrenzter Figuren Bei gegebenem Umfang und gegebener Länge einer Seite eines Rechtecks die Länge der anderen Seite ermitteln</p> <p>Anwendungsaufgaben</p>	<p>L BO Fachspezifische und handlungsorientierte Zugänge zur Arbeits- und Berufswelt</p> <p>Größenangaben auch in Dezimalschreibweise und in im Alltag vorkommende einfache Bruchzahlen ($\frac{1}{2}$ kg; $\frac{3}{4}$ h)</p> <p>Verständnis vor Kalkül</p> <p>Auch Fermi-Aufgaben</p>
--	---	--	---

Zusammenhänge			
ca. 8 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.4 Zusammenhänge beschreiben		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden</p> <p>3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>2.5 Kommunizieren</p> <p>1. mathematische Einsichten und Lösungswege schriftlich dokumentieren oder mündlich darstellen und erläutern</p> <p>2. ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren</p> <p>3. eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen</p>	<p>(1) einfache Zusammenhänge zwischen Größen bei Alltagssituationen erkennen und beschreiben</p> <p>(4) einfache funktionale Zusammenhänge in verbaler, tabellarischer und grafischer Form (auch im <i>Koordinatensystem</i>) darstellen und zwischen den Darstellungsformen wechseln</p>	<p>Wertetabellen und graphische Darstellungen</p> <p>Gegenüberstellung: Zusammenhänge darstellen mittels Wertetabelle und mittels Grafik</p> <p>Ablesen von Wertepaaren aus graphischen Darstellungen</p> <p>Interpretation von graphischen Darstellungen im Sachzusammenhang</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Tabellen, Schaubildern und Diagrammen Informationen entnehmen und diese Informationen deuten“, „mathematische Darstellungen (Zeichnungen, Diagramme, Tabellen, Skalen) zur Lösung nutzen und präsentieren (zum Beispiel Tafel, Plakat, Computer, ...)“, „mathematische Darstellungen in Sachkontexte übersetzen“, „mathematische Darstellungen in andere Darstellungen übertragen und miteinander vergleichen“, „funktionale Beziehungen in Sachsituationen erkennen, beschreiben und entsprechende Aufgaben lösen“; „einfache funktionale Zusammenhänge (zum Beispiel Anzahl – Preis) mithilfe von Material veranschaulichen und beschreiben“</p> <p>Z. B. Wasserstand in Abhängigkeit von der Zeit, graphische Fahrpläne, Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit oder vom Weg, Zuordnung von Weg-Geschwindigkeitsdiagrammen zu bestimmten Streckenprofilen</p>

Beispielcurriculum für das Fach Mathematik/Klasse 5/Beispiel 1 – Sekundarstufe I

	<p>(2) einfache Muster (z. B. Zahlenfolgen) erkennen, verbal beschreiben und diese fortsetzen</p>	<p>Anfertigen von Diagrammen aus Wertetabellen</p> <p>Anfertigen von Wertetabellen aus graphischen Darstellungen</p> <p>Graphisch oder formal gegebene Zusammenhänge verbal beschreiben</p> <p>Muster Zahlenmuster und geometrische Muster fortsetzen</p>	<p>Abtragen der unabhängigen Größe auf der x-Achse, der abhängigen Größe auf der y-Achse</p> <p>Eintragen der unabhängigen Größe in der ersten Zeile</p> <p>Z. B. Füllvorgänge, Bewegungsvorgänge, Faustformel für den Bremsweg eines Fahrzeugs, Kaufpreis bei Mengenrabatt, Kosten, die sich aus Grundgebühr und Verbrauch zusammensetzen</p> <p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „Gesetzmäßigkeiten in arithmetischen Mustern erkennen, beschreiben und fortsetzen: Zahlenfolgen, strukturierte Aufgabenfolgen“, „arithmetische Muster selbst entwickeln, systematisch verändern und beschreiben““</p>
--	---	--	---

Flächeninhalte			
ca. 16 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.2 Mit Größen umgehen		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>8. Hilfsmittel (zum Beispiel Formelsammlung, Geodreieck und Zirkel, Taschenrechner, Software) problemangemessen auswählen und einsetzen</p> <p>2.3 Modellieren</p> <p>4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren</p>	<p>(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern</p> <p>(2) in ihrem Umfeld [...] <i>Flächeninhalte</i> [...] messen</p> <p>(3) Größenangaben durch <i>Maßzahl</i> und <i>Einheit</i> darstellen</p> <p>(5) Einheiten für [...] <i>Flächeninhalt</i> [...] verwenden und umwandeln</p> <p>G: nur in benachbarte Einheiten umwandeln</p> <p>(6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden</p>	<p>Flächeneinheiten</p> <p>Vergleich von Flächen</p> <p>Grundprinzip des Messens</p> <p>Auslegen mit Einheitsquadraten und abzählen</p> <p>Einheiten kennen und umwandeln (mm^2, cm^2, dm^2, m^2, a, ha, km^2)</p> <p>Kenntnis der Umrechnungszahlen zwischen benachbarten Einheiten</p> <p>Zusammenhang zwischen Flächeneinheiten</p> <p>Dezimalschreibweise tritt auf, in Zusammenhang mit der Verwendung von Einheiten nutzen</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „den Flächeninhalt ebener Figuren durch Auslegen messen, bestimmen und durch Zerlegen vergleichen“</p> <p>Z. B. Karos, Quadratzentimeter, Quadratdezimeter</p> <p>Einsatz von Lineal, Meterstab, Maßband und Einheitsflächen, z.B. Zentimeter- und Dezimeterquadrate</p> <p>http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/</p> <p>Landesbildungsserver: Leitidee Messen</p>

	(8) mit Größenangaben rechnen und dabei Einheiten korrekt anwenden	Einheiten umwandeln Wahl sinnvoller Einheiten	
	3.1.2 Bei Figuren [...] Größen berechnen		
<p>2.1. Argumentieren und Beweisen 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p>2.2 Probleme lösen 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, Tabelle, Graph, symbolische Darstellung, Koordinaten) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p> <p>8. das Aufdecken von Regelmäßigkeiten oder mathematischen Mustern für die Problemlösung nutzen</p> <p>11. das Problem auf Bekanntes zurückführen oder Analogien herstellen</p>	<p>(11) die Formel für den <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Rechtecks</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären</p> <p>E: (12) die Formeln für den <i>Flächeninhalt</i> eines <i>Parallelogramms</i> und eines <i>Dreiecks</i> geometrisch erklären [...] durch einfache anschauliche Überlegungen erläutern</p> <p>(13) den <i>Flächeninhalt</i> von <i>Quadrat</i> und <i>Rechteck</i> berechnen und den <i>Flächeninhalt</i> von daraus zusammengesetzten Figuren bestimmen</p> <p>E: ebenso den Flächeninhalt von <i>Parallelogramm</i>, <i>Trapez</i>, <i>Dreieck</i> und <i>Kreis</i> berechnen</p> <p>E: 3.1.3 (11) [...] bei <i>Dreiecken Höhen</i> einzeichnen [...]</p>	<p>Flächeninhalt eines Rechtecks, Quadrat als Sonderfall</p> <p>Über das Auslegen mit Einheitsquadraten die Berechnung herleiten und erklären</p> <p>Unterschiedliche Lösungsansätze zulassen und vergleichen</p> <p>Zerlegen zusammengesetzter Flächen in Rechtecke</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „ebene Figuren herstellen (falten, ausschneiden, mit farbigen Plättchen legen)“</p> <p>E: Die Grundidee „Zerlegen und Ergänzen“ führt im Ergebnis auf die Flächenformel</p> <p>Einführung des Begriffs Höhe (auch außenliegend)</p>

Brüche			
ca. 12 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.1 Zahlbereiche erkunden		
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 9. beim Erläutern und Begründen unterschiedliche Darstellungsformen verwenden (verbal, zeichnerisch, tabellarisch, formalisiert)</p> <p>2.2 Problemlösen 8. das Aufdecken von Regelmäßigkeiten oder mathematischen Mustern für die Problemlösung nutzen</p> <p>2.3 Modellieren 6. Grundvorstellungen zu mathematischen Operationen nutzen und die Eignung mathematischer Verfahren einschätzen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden</p>	<p>(5) <i>Brüche</i> zur Beschreibung von Realsituationen verwenden, insbesondere unter den Aspekten <i>Anteil</i>, <i>Verhältnis</i>, <i>Operator</i>, <i>Maßzahl</i> einer Größe</p> <p>G: nicht als Operator</p>	<p>Zähler und Nenner und deren Bedeutung</p> <p>Teile vom Ganzen Anteile einer Maßzahl (z. B. $\frac{1}{2}$ Stunde) Verteilen einer Einheit: ($\frac{3}{20}$ eines Meters)</p> <p>Skalenanzeige bei analogen Skalen</p> <p>Brüche im Alltag</p> <p>Anteile</p> <p>Erkennen von Anteilen</p> <p>Anteile berechnen</p>	<p>Grundvorstellungen beim Bruchbegriff: Bruchzahl als Teil eines Ganzen und als Teil mehrerer Ganzer, als Verhältnis, als Operator</p> <p>Anknüpfung an bereits bekannte Brüche</p> <p>E: Verbindung zur Leitidee Funktionaler Zusammenhang</p> <p>Veranschaulichung ausgehend vom Rechteckmodell (Kreis- und Stabmodell)</p> <p>Vielfache von Halben, Dritteln, Vierteln, usw.</p> <p>http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1/</p> <p>Landesbildungsserver: Sekundarstufe1, Leitidee Zahl – Variable – Operation</p>

Mathematik – Klasse 6

Rechnen mit natürlichen Zahlen II			
ca. 6 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.1 Zahlbereiche erkunden		
<p>2.2 Probleme lösen 5. durch Untersuchung von Beispielen und systematisches Probieren zu Vermutungen kommen und diese auf Plausibilität überprüfen</p> <p>2.1 Argumentieren und Beweisen 1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren 2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p>	<p>(3) Eigenschaften <i>natürlicher Zahlen</i> untersuchen (einfache <i>Primzahlen</i> erkennen, Primfaktoren bestimmen, Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 5, 9, 10 anwenden)</p> <p>G: keine Primfaktoren bestimmen, Teilbarkeitsregeln ohne 9</p> <p>E: Teilbarkeitsregeln auch für 6</p>	<p>Teiler und Vielfache von Zahlen</p> <p>Teiler und Vielfache einer Zahl (in Mengenschreibweise) auflisten</p> <p>Eigenschaften natürlicher Zahlen in Bezug auf Teilbarkeit untersuchen und Zusammenhänge erkennen</p> <p>Teilbarkeitsregeln</p> <p>Endstellenregel (für 2, 5, 10)</p> <p>Quersummenregel (für 3, 9)</p> <p>Teilbarkeitsregel für 6</p> <p>Primzahlen</p> <p>Einfache Primfaktoren abspalten</p>	<p>https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik/gym/fb4/ ZPG IV: Prozessbezogene Kompetenzen</p> <p>Keine vollständige Primfaktorzerlegung notwendig</p>

Rationale Zahlen			
ca. 16 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.1 Zahlbereiche erkunden		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 4. Berechnungen ausführen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten [...] mündlich darstellen und erläutern</p>	<p>(15) <i>Brüche erweitern und kürzen</i></p> <p>(9) <i>Brüche in Dezimalzahlen (abbrechend oder periodisch) und abbrechende Dezimalzahlen in Brüche umwandeln</i></p> <p>G: in einfachen Fällen <i>Brüche in Dezimalzahlen</i> und abbrechende <i>Dezimalzahlen</i> in <i>Brüche</i> umwandeln</p> <p>(10) <i>Brüche, Dezimalzahlen</i> und Prozentangaben ineinander umwandeln</p> <p>G: in einfachen Fällen</p> <p>(6) <i>rationale Zahlen</i> und Punkte auf der <i>Zahlengeraden</i> einander zuordnen und <i>rationale Zahlen</i> vergleichen und anordnen</p> <p>G: rationale Zahlen nicht kursiv</p> <p>E: (7) den <i>Betrag</i> einer Zahl angeben</p>	<p>Erweitern und Kürzen Aufbau der Verfeinerungs- und Vergrößerungsvorstellung</p> <p>Dezimalschreibweise Stellenwerttafel nach rechts ergänzen</p> <p>Brüche in Dezimalzahlen umwandeln Zweckmäßiges Erweitern (Nenner als Zehnerpotenz)</p> <p>Abbrechende und periodische Dezimalbrüche</p> <p>Prozentschreibweise Auch: Promilleschreibweise</p> <p>Brüche auf der Zahlengeraden markieren oder ablesen Verfeinerung der Zahlengeraden Auch negative Brüche</p> <p>Brüche vergleichen und ordnen Brüche mit gleichem Zähler Brüche mit gleichem Nenner Begriff „gemeinsamer Nenner“</p>	<p>Bruchbegriff bereits in Klasse 5 Bereich 8 eingeführt</p>

	<p>(8) erläutern, dass zwischen zwei verschiedenen <i>rationalen Zahlen</i> stets beliebig viele weitere <i>rationalen Zahlen</i> liegen</p> <p>G: Nicht in G</p>	<p>Vergleichen und Ordnen</p> <p>Darstellen und Vergleichen auf der Zahlengeraden</p> <p>Besondere Eigenschaft von \mathbb{Q}_0^+</p> <p>Dichte Lage der Bruchzahlen</p>	<p>Gleichheit, Kleiner- und Größerrelation</p>
--	--	---	--

Kreis und Winkel				
ca. 12 Std.				
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise	
Die Schülerinnen und Schüler können				
	3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben			
<p>2.1. Argumentieren und beweisen 3. bei der Entwicklung und Prüfung von Vermutungen Hilfsmittel <i>verwenden</i></p> <p>2.5 Kommunizieren 5. vorläufige Formulierungen zu fachsprachlichen Formulierungen weiterentwickeln 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p>	(2) <i>Winkel</i> unter Verwendung der Begriffe <i>Scheitel</i> und <i>Schenkel</i> beschreiben (3) <i>rechte, spitze</i> und <i>stumpfe Winkel</i> identifizieren	<p>Winkelbegriff</p> <p>Winkelarten</p> <p>Vergleichen und Schätzen von Winkeln</p> <p>Winkelweite messen</p> <p>Winkelweite in geometrischen Figuren angeben</p> <p>Winkel zeichnen</p> <p>Winkel bei geometrischen Figuren mit griechischen Buchstaben bezeichnen</p>	<p>Statisch oder dynamisch</p> <p>Winkelscheibe (z. B. für Schätzübungen)</p> <p>E: Dreiecke klassifizieren Differenzierung: Zwei Varianten überstumpfe Winkel zu zeichnen</p>	
	3.1.2 Mit Größen umgehen			(7) <i>Winkelweiten</i> messen und schätzen
	3.1.3 Geometrische Objekte und Beziehungen identifizieren und beschreiben, Geometrische Objekte zeichnen und konstruieren			(10) [...] <i>Winkel</i> vorgegebener <i>Winkelweite</i> mithilfe eines Geodreiecks zeichnen (8) sicher mit Geodreieck, Lineal und Zirkel umgehen und damit geometrische Objekte zeichnen
				G: (10) [...] <i>Winkel</i> vorgegebener <i>Winkelweite</i> $\leq 180^\circ$ mithilfe eines Geodreiecks zeichnen E: 3.1.3 (5) <i>rechtwinklige, spitzwinklige, stumpfwinklige, gleichschenklige</i> und <i>gleichseitige Dreiecke</i> identifizieren

	<p>(6) <i>Kreise</i> [...] identifizieren und deren spezielle Eigenschaften beschreiben</p> <p>(9) <i>Kreise</i> bei vorgegebenem <i>Radius</i> oder <i>Durchmesser</i> mithilfe eines Zirkels zeichnen</p>	<p>Bezeichnungen am Kreis</p> <p>Mittelpunkt, Radius, Durchmesser, Kreislinie, Kreisfläche</p> <p>Zeichnen von Kreisen und Kreisfiguren</p> <p>Kreis als Ortslinie</p>	
	<p>3.1.2 Bei Figuren und Körpern Größen berechnen</p>		
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen</p> <p>8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen;</p> <p>2.2 Probleme lösen</p> <p>3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, verbale Beschreibung, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren</p> <p>6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p>	<p>E: (10) die Zahl π als Verhältnis von <i>Umfang</i> und <i>Durchmesser</i> eines <i>Kreises</i> erklären</p> <p>E: (9) den Umfang [...] beim Kreis mithilfe der Formel berechnen sowie den Umfang zusammengesetzter Flächen bestimmen</p> <p>E: (12) [...] die Formel für den Flächeninhalt eines Kreises durch einfache anschauliche Überlegungen erläutern</p> <p>E: (13) den Flächeninhalt [...] von] Kreis[en] berechnen [...]</p>		<p>G- und M-Niveau: Klasse 7-9</p>

Rechnen in \mathbb{Q}_0^+			
ca. 28 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.1 Mit Zahlen rechnen		
<p>2.4 mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p> <p>2.1 Argumentieren und Beweisen</p> <p>1. in mathematischen Zusammenhängen Vermutungen entwickeln und als mathematische Aussage formulieren</p> <p>2. eine Vermutung anhand von Beispielen auf ihre Plausibilität prüfen oder anhand eines Gegenbeispiels widerlegen</p>	<p>(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, u. a. um Ergebnisse übersichtlich zu überprüfen</p> <p>(16) <i>Brüche mit natürlichen Zahlen multiplizieren</i> und <i>Brüche durch natürliche Zahlen dividieren</i></p> <p>(17) positive <i>rationale Zahlen</i> in Bruch- und in Dezimaldarstellung <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren</i></p> <p>G: einfache positive <i>rationale Zahlen</i> in Bruch- und in Dezimaldarstellung <i>addieren</i> und <i>multiplizieren</i></p> <p>(18) Zahlenwerte und Größenangaben situationsgerecht <i>runden</i> und gerundete Angaben interpretieren</p> <p>(21) Rechnungen unter Verwendung der Umkehroperation überprüfen</p> <p>(11) einfache Rechnungen sicher im Kopf durchführen, u. a. um Ergebnisse übersichtlich zu überprüfen</p> <p>(12) [...] positive <i>Dezimalzahlen</i> schriftlich <i>addieren, subtrahieren, multiplizieren</i> [...] und <i>dividieren</i> [...]</p>	<p>Addieren und Subtrahieren von Brüchen</p> <p>Auf gemeinsamen Nenner bringen</p> <p>Anknüpfen an Grundvorstellungen</p> <p>Multiplizieren von Brüchen</p> <p>Multiplizieren mit einer natürlichen Zahl, Vervielfachen des Zählers</p> <p>Multiplizieren mit einem Bruch</p> <p>Dividieren eines Bruches</p> <p>Dividieren durch eine natürliche Zahl, Teilen des Zählers oder Vervielfachen des Nenners</p> <p>Dividieren durch einen Bruch</p> <p>Begriff des Kehrwerts</p> <p>Addieren und Subtrahieren von Dezimalzahlen</p>	<p>Veranschaulichung von Rechenoperationen durch ikonische Darstellungen (Rechteck-, Kreisfläche, Streckenlängen)</p> <p>Auch: Ermittlung von Ergebnissen mithilfe inhaltlich anschaulicher Überlegungen</p> <p>https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/mathematik/gym/fb4/</p> <p>ZPG IV: Binnendifferenzierung</p> <p>Rückgriff auf ikonische Darstellungen (Flächenmodell)</p> <p>Überschlagsrechnungen</p> <p>Stellenwerttafel als Hilfsmittel</p>

	<p>(13) bei Division und Multiplikation von positiven Dezimalzahlen Kommaverschiebungen anwenden und das Verfahren begründen</p> <p>G: Division und Multiplikation von positiven Dezimalzahlen mit Zehnerstufenzahlen sicher durchführen</p> <p>(18) Zahlenwerte und Größenangaben situationsgerecht <i>runden</i> und gerundete Angaben interpretieren</p> <p>G: Zahlenwerte und Größenangaben runden und gerundete Angaben interpretieren</p>	<p>Multiplizieren von Dezimalzahlen Kommaverschiebung bei Multiplikation mit Zehnerpotenzen</p> <p>Maximal ein Faktor höchstens 3-stellig</p> <p>Dividieren von Dezimalzahlen Kommaverschiebung bei Division mit Zehnerpotenzen</p> <p>Divisor maximal 2-stellig</p>	<p>G: höchstens 2-stellig</p> <p>G: Divisor 1-stellig</p>
	<p>3.1.1 Mit Zahltermen arbeiten</p>		
<p>2.4 mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>4. Berechnungen ausführen</p> <p>5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p> <p>7. Ergebnisse und die Eignung des Verfahrens kritisch prüfen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen</p> <p>1. zwischen natürlicher Sprache und symbolisch-formaler Sprache der Mathematik wechseln</p>	<p>(23) Fachbegriffe für Rechenarten (<i>Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division</i>), Rechenoperationen (<i>addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren, [...]</i>) und Rechenoperanden (nur <i>Summand</i> und <i>Faktor</i>) verwenden</p> <p>(24) bei der Berechnung von <i>Zahltermen</i> Rechengesetze für Rechenvorteile nutzen</p> <p>G: bei der Berechnung von Zahltermen Rechenvorteile nutzen</p> <p>(25) den <i>Wert</i> von <i>Zahltermen</i> mit Klammern in einfachen Fällen berechnen, zum Beispiel <i>rationale Zahlen</i> treten nur in gleicher Darstellung auf</p> <p>(22) Sachsituationen (auch aus der Geometrie) durch <i>Zahlterme</i> beschreiben</p> <p>G: Sachsituationen aus der eigenen Erfahrungswelt durch einfache Zahlterme beschreiben</p>	<p>Rechenvorteile nutzen Vertauschen, Zusammenfassen, Verteilen Zahlterme aufstellen und vereinfachen</p> <p>Vorrangregeln</p> <p>Anwendungsaufgaben Mathematisierung eines gegebenen Sachverhalts</p>	<p>Bekanntes aus Klasse 5 fortführen</p> <p>Punkt- vor Strichrechnung Rechengesetze nicht formalisiert</p>

Volumen			
ca. 8 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.2 Mit Größen umgehen		
<p>2.5 Kommunizieren 1. mathematische Einsichten [...] mündlich darstellen und erläutern 6. ihre Ausführungen mit geeigneten Fachbegriffen darlegen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden [...]</p>	<p>(1) Messvorgänge und die Verwendung von <i>Einheiten</i> erläutern (2) in ihrem Umfeld [...], <i>Volumina</i>, [...] messen</p> <p>(5) <i>Einheiten</i> für [...] <i>Volumen</i> verwenden und umwandeln G: Nur in benachbarte Einheiten umwandeln</p> <p>(6) alltagsbezogene Repräsentanten als Schätzhilfe für Größenangaben verwenden</p> <p>(8) mit Größenangaben rechnen und dabei <i>Einheiten</i> korrekt anwenden</p>	<p>Volumen Bestimmung des Volumens Volumenvergleich durch Zerlegung und Zusammensetzen von Körpern Grundprinzip des Messens, die Volumeneinheit 1 cm^3</p> <p>Volumeneinheiten Einheiten kennen und umwandeln (1 mm^3, 1 cm^3, 1 dm^3, 1 m^3) Schätzhilfen für die behandelten Volumeneinheiten Zusammenhang zwischen diesen Volumeneinheiten Erste Beispiele für Umrechnungen</p> <p>Weitere Volumeneinheiten: 1 l, 1 ml, 1 hl Kenntnis der Umrechnungszahlen zwischen Volumeneinheiten</p>	<p>Hinweis auf den Grundschulbildungsplan: „den Rauminhalt von Körpern vergleichen (zum Beispiel durch Umfüllen) oder mittels Einheitswürfel bestimmen“</p> <p>Umfüllen von Flüssigkeiten oder Betrachten der Flüssigkeitsverdrängung (Einsatz von Messzylindern)</p> <p>Ausfüllen eines Körpers mit Einheitswürfelchen</p> <p>Visualisierung durch Einsatz eines 1 dm^3-Würfel-Modells, Rückgriff auf Längeneinheiten</p> <p>Bei Flüssigkeiten und Gasen</p> <p>Wiederholung: Umrechnung von Längen- und Flächeneinheiten</p>

	<p>3.1.2 Bei Figuren und Körpern Größen berechnen</p>		
<p>2.1 Argumentieren und Beweisen 8. mathematische Verfahren und ihre Vorgehensweisen erläutern und begründen</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 4. Berechnungen ausführen 5. Routineverfahren anwenden [...] 7. Ergebnisse [...] kritisch prüfen</p> <p>2.2. Probleme lösen 3. durch Verwendung verschiedener Darstellungen (informative Figur, [...]) das Problem durchdringen oder umformulieren 6. das Problem durch Zerlegen in Teilprobleme oder das Einführen von Hilfsgrößen oder Hilfslinien vereinfachen</p>	<p>(14) die Formel für das <i>Volumen</i> eines <i>Quaders</i> mit dem Grundprinzip des Messens erklären</p> <p>(15) den <i>Oberflächeninhalt</i> und das <i>Volumen</i> von <i>Würfeln</i> und <i>Quadern</i> und einfachen daraus zusammengesetzten Körpern bestimmen</p> <p>E: 3.1.4 (6) den dynamischen Zusammenhang zwischen Größen in einfachen Situationen (<i>Länge – Umfang – Flächeninhalt – Volumen</i>) anschaulich erläutern</p>	<p>Berechnungen an Körpern Formel für das Volumen eines Quaders, Würfel als Sonderfall</p> <p>Oberflächen- und Volumenberechnungen bei aus Quadern und Würfeln zusammengesetzten Körpern</p> <p>Sinnvolles Runden von Ergebnissen</p> <p>Überprüfung der Ergebnisse durch Plausibilitätsbetrachtungen, Vergleich mit alltagsbezogenen Repräsentanten</p> <p>Auch: Berechnung der Höhe eines Quaders aus dem Volumen und den Längen der Grundkanten sowie Umfüllprobleme (Invarianzprinzip), hierbei Lösen von Gleichungen durch Rückwärtsrechnen</p> <p>Anwendungs- und Problemaufgaben im Zusammenhang mit Volumenberechnungen</p>	<p>Verständnis vor Kalkül, Formel nicht zwingend erforderlich, $\text{Volumen} = \text{Länge} \cdot \text{Breite} \cdot \text{Höhe}$</p> <p>G: Nur bei Körpern, die aus zwei Quadern zusammengesetzt sind</p>

Zusammenhänge			
ca. 16 Std.			
Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können			
	3.1.4 Zusammenhänge beschreiben		
<p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 2. mathematische Darstellungen zum Strukturieren von Informationen, zum Modellieren und zum Problemlösen auswählen und verwenden 3. zwischen verschiedenen mathematischen Darstellungen wechseln</p> <p>2.3 Modellieren 1. wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren 4. relevante Größen und ihre Beziehungen identifizieren 5. die Beziehungen zwischen Größen [...] beschreiben</p> <p>2.4 Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen 5. Routineverfahren anwenden und miteinander kombinieren</p>	<p>(5) <i>proportionale</i> Zusammenhänge in konkreten Situationen erkennen und Sachprobleme durch <i>proportionales</i> Rechnen lösen, auch in der Darstellungsform <i>Dreisatz</i></p> <p>E: auch antiproportionale Zusammenhänge und antiproportionales Rechnen</p> <p>(7) Originallängen, Bildlängen oder <i>Maßstäbe</i> im Zusammenhang mit <i>maßstäblichen</i> Angaben berechnen</p> <p>G: Nur aus <i>maßstäblichen</i> Darstellungen Originallängen erschließen</p> <p>(8) <i>maßstäbliche</i> Zeichnungen nach Vorgaben anfertigen</p> <p>G: einfacher, vorgegebener <i>Maßstab</i></p> <p>E: auch selbstgewählter <i>Maßstab</i></p>	<p>Proportionale Zusammenhänge Anwendungsaufgaben mit inhaltlichem Verständnis von proportionalen Zusammenhängen lösen Grenzen der Anwendbarkeit der Verfahren (z. B. Mengenrabatt) Anwendungsaufgaben mit dem Dreisatz bearbeiten</p> <p>Maßstab Vergrößern und Verkleinern Ermitteln und Anwenden von Maßstäben Berechnungen im Zusammenhang mit Maßstab Anfertigung von Grundrissen, Säulendiagrammen</p>	<p>L VB Alltagskonsum Nicht: Proportionalitätsfaktor</p> <p>Einsatz von Landkarten und Modellen, Bezug zur Geographie</p> <p>http://www.schule-bw.de/unterricht/individualisiertes_lernen/kompetenzraster2016/ Landesbildungsserver: Lernweglisten und Lernmaterialien („Maßstab“)</p> <p>http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek1 Landesbildungsserver: Leitidee Messen</p>

